



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 44 984 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 15 B 15/28**  
F 15 B 15/20

②① Aktenzeichen: 100 44 984.0  
②② Anmeldetag: 11. 9. 2000  
④③ Offenlegungstag: 21. 3. 2002

**DE 100 44 984 A 1**

⑦① Anmelder:  
Mannesmann Rexroth AG, 97816 Lohr, DE

⑦② Erfinder:  
Ebel, Werner, 97816 Lohr, DE; Kübert, Wilfried,  
97788 Neuendorf, DE; Laube, Martin, 97816 Lohr,  
DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	43 06 539 C2
DE	37 30 940 A1
DE	295 18 539 U1
CH	6 42 432 A5

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ **Hydraulischer Zylinder**

⑤⑦ Es ist ein hydraulischer Zylinder angegeben, dessen Gehäuse aus einem rohrförmigen Gehäuseteil und einem bodenseitigen sowie einem kopfseitigen Endstück gebildet ist. Der Zylinder enthält eine in dem Gehäuse verschiebbar gelagerte Kolbenanordnung, die durch das kopfseitige Endstück aus dem Gehäuse herausgeführt ist. Der Zylinder ist mit einer Wegmeßanordnung versehen, die ein gehäusefestes und ein kolbenfestes Element aufweist und die ein elektrisches Signal abgibt, das ein Maß für die Lage der Kolbenanordnung bezüglich des Gehäuses ist. Beim Einsatz eines derartigen Zylinders in rauher Umgebung besteht die Gefahr einer Beschädigung von Bestandteilen der Wegmeßanordnung, insbesondere von elektronischen Schaltungen. Um eine derartige Beschädigung zu verhindern, ist eine mit einem Element der Wegmeßanordnung in Verbindung stehende Auswerteelektronik in einer topfförmigen Ausnehmung des bodenseitigen Endstücks des Gehäuses angeordnet. Derartige Zylinder sind besonders geeignet für Anwendungen unter rauen Betriebsbedingungen, wie z. B. in der Fahrzeugtechnik.

**DE 100 44 984 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Zylinder, dessen Gehäuse aus einem rohrförmigen Gehäuseteil und einem bodenseitigen sowie einem kopfseitigen Endstück gebildet ist, mit einer in dem rohrförmigen Gehäuseteil verschiebbar gelagerten Kolbenanordnung, die durch das kopfseitige Endstück aus dem Gehäuse herausgeführt ist, sowie mit einer Wegmeßanordnung, die ein gehäusefestes und ein kolbenfestes Element aufweist und die ein elektrisches Signal abgibt, das ein Maß für die Lage der Kolbenanordnung bezüglich des Gehäuses ist.

[0002] Derartige, hydraulische Zylinder sind bekannt. Das elektrische Ausgangssignal der Wegmeßanordnung eines derartigen Zylinders kann z. B. zur Anzeige der Lage der Kolbenanordnung bezüglich des Gehäuses verwendet oder als Istwert einem Lageregelkreis zugeführt werden. Mit diesen Zylindern können sehr große Kräfte ausgeübt werden. Im Vergleich zu dem mechanischen Aufbau des Zylinders weisen Wegmeßanordnungen mit den in ihnen verwendeten, elektronischen Bauteilen und den sie verbindenden, elektrischen Leitungen einen empfindlichen Aufbau auf. Wird ein derartiger Zylinder in rauer Umgebung, z. B. in der Fahrzeugtechnik, eingesetzt, besteht die Gefahr einer Beschädigung der Wegmeßanordnung, insbesondere ihrer Auswerteelektronik.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen hydraulischen Zylinder der eingangs genannten Art zu schaffen, bei den die Bauteile der Auswerteelektronik der Wegmeßanordnung gegen mechanische Beschädigungen geschützt sind.

[0004] Diese Aufgabe wird durch das im Anspruch 1 gekennzeichnete Merkmal gelöst. Da das für die Aufnahme der Auswerteelektronik dienende, bodenseitige Endstück des Zylinders konstruktiv entsprechend den auf den Zylinder wirkenden Kräften ausgelegt ist, ist die Auswerteelektronik in der topfförmigen Ausnehmung des bodenseitigen Endstücks sicher gegen mechanische Beschädigungen geschützt.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Ist der die Auswerteelektronik aufnehmende Teil des bodenseitigen Endstücks innerhalb des Gehäuses angeordnet, kann die äußere Abschlußfläche des bodenseitigen Endstücks als ebene Auflagefläche für die Kraftübertragung ausgebildet werden. Der für die Aufnahme der Auswerteelektronik zur Verfügung stehende Raum läßt sich vergrößern, wenn die Kolbenanordnung derart an die Form des Gehäuses für die Aufnahme der Auswerteelektronik angepaßt ist, daß die Kolbenanordnung einen Teilbereich des in das Gehäuse des Zylinders ragenden bodenseitigen Endstücks in der Endstellung umschließt. Durch die Anordnung des Rohrs der Wegmeßanordnung direkt an dem bodenseitigen Endstück ist eine einfache Verbindung der innerhalb des Rohrs angeordneten Bauteile mit der Auswerteelektronik möglich. Sind die von der Auswerteelektronik nach außen führenden, elektrischen Leitungen in den in dem Gehäuse des Zylinders verlaufenden Kanälen angeordnet, sind sie gegen mechanische Beschädigungen und auch gegen das Eindringen von Feuchtigkeit geschützt.

[0006] Die Erfindung wird im folgenden mit ihren weiteren Einzelheiten anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Schnitt durch einen gemäß der Erfindung ausgebildeten hydraulischen Zylinder 10.

[0007] Der Zylinder 10 ist als Plungerzylinder ausgebildet. Sein Gehäuse besteht aus einem bodenseitigen Endstück 11, einem kopfseitigen Endstück 12 und einem rohr-

förmigen Gehäuseteil 13, das zwischen den Endstücken 11 und 12 gehalten ist. Die Endstücke 11 und 12 sind durch Schrauben, von denen in der Zeichnung zwei Schrauben 14 und 15 dargestellt sind, an dem rohrförmigen Gehäuseteil 13 befestigt. In dem Gehäuse ist eine als Plungerkolben ausgebildete Kolbenanordnung 16 mit einem Kolben 17 und einer Kolbenstange 18, deren Außendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser des Kolbens 17 ist, verschiebbar geführt. In der Zeichnung ist die Kolbenanordnung 16 in der vollständig eingefahrenen Stellung dargestellt. Bei Druckbeaufschlagung fährt die Kolbenanordnung 16 entsprechend der zugeführten Druckmittelmenge aus dem kopfseitigen Endstück 12 heraus. Der Kolben 17 und die Kolbenstange 18 sind als ein Stück gefertigt. Der Kolben 17 ist in dem rohrförmigen Gehäuseteil 13 geführt. Zwischen dem Kolben 17 und dem rohrförmigen Gehäuseteil 13 ist ein Gleitring 20 angeordnet. Die Kolbenstange 18 ist in dem kopfseitigen Endstück 12 geführt. Zwischen der Kolbenstange 18 und dem kopfseitigen Endstück 12 sind ein Gleitring 21 und zwei Dichtungen 22 und 23 angeordnet. In dem Übergangsbereich zwischen der Kolbenstange 18 und dem Kolben 17 sind mehrere über den Umfang verteilte Durchgangsbohrungen 24 vorgesehen. Die Druckmittelzufuhr zu dem Zylinder 10 erfolgt über eine Anschlußbohrung 26. Das Druckmittel fließt von der Anschlußbohrung 26 über einen Kanal 27 in den Raum zwischen dem rohrförmigen Gehäuseteil 13 und der Kolbenstange 18. Von dort gelangt das Druckmittel über die Durchgangsbohrungen 24 in den Raum zwischen dem bodenseitigen Endstück 11 und dem Kolben 17. Auf die Kolbenanordnung 16 wirkt eine Kraft, die sich aus dem Produkt der Querschnittsfläche der Kolbenstange 18 und dem Druck des Druckmittels ergibt.

[0008] Der Zylinder 10 ist mit einer an sich bekannten, magnetostruktiven Wegmeßanordnung versehen. Die Wegmeßanordnung besitzt ein gehäusefestes Element in Form eines Stabs 30 und ein kolbenfestes Element in Form eines Magneten 31. Der Stab 30 ist von einem Rohr 32 umgeben, dessen eines Ende an dem bodenseitigen Endstück 11 gehalten ist und dessen anderes, freies Ende verschlossen ist. Das Rohr 32 taucht in eine Bohrung 33 der Kolbenanordnung 16 ein. Koaxial zu der Bohrung 33 sind Scheiben 34 und 35 in der Kolbenstange 18 angeordnet. Der Magnet 31 ist in der Scheibe 35 gehalten. Die Scheiben 34 und 35 sind durch eine Schraube 36 in der Kolbenstange 18 gehalten. Das bodenseitige Endstück 11 ist mit einer topfförmigen Ausnehmung 39 versehen. In der Ausnehmung 39 des bodenseitigen Endstücks 11 ist eine Leiterplatte 40 gehalten, die mit den Bauteilen einer Auswerteelektronik 41 bestückt ist. An der Leiterplatte 40 ist auch der Stab 30 gehalten. Die Auswerteelektronik 41 speist Signale in den Stab 30 ein und wertet die zurückkehrenden Signale aus. Die dem Stab 30 zugeführten Signale werden von dem Magneten 31 entsprechend der Stellung der Kolbenanordnung 16 bezüglich dem Gehäuse 11 bis 13 beeinflußt. Die Auswerteelektronik 41 gibt ein Ausgangssignal ab, das ein Maß für die Stellung der Kolbenanordnung 16 ist. In vorteilhafter Weise ist das Ausgangssignal ein Stromsignal mit einem Bereich von 0 bis 20 mA oder von 4 bis 20 mA für den Stellbereich des Zylinders. Die Ausnehmung 39 ist von der Außenseite des Zylinders 10 aus zugänglich. Sie ist durch eine Platte 42 verschlossen. Das bodenseitige Endstück 11, das rohrförmige Gehäuseteil 12 und das kopfseitige Endstück sind mit Kanälen 45, 46 und 47 versehen, die aneinander anschließen. In dem Bereich, in dem der Kanal 45 in den Kanal 46 übergeht, ist ein erster Dichtring 43 angeordnet. Ein zweiter Dichtring 44 ist in dem Bereich angeordnet, in dem der Kanal 46 in den Kanal 47 übergeht. Die Dichtringe 43 und 44 verhindern, daß Feuchtigkeit in die Kanäle 45 bis 47 und von dort

weiter in die Ausnehmung 39 gelangt. Bei beengten Raumverhältnissen können anstelle von Dichtringen Flächendichtungen verwendet werden. Von der Leiterplatte 40 führen elektrische Leitungen 49 durch die Kanäle 45 bis 47 in das kopfseitige Endstück 12 und treten dort durch eine Durchführung 50 senkrecht zu der Bewegungsrichtung der Kolbenanordnung 16 seitlich nach außen. Somit erfolgt sowohl der Anschluß der elektrischen Leitungen als auch der hydraulischen Leitung an den Zylinder 10 im Bereich des kopfseitigen Endstücks 12.

[0009] Das bodenseitige Endstück 11 ragt in zwei Teilbereichen mit unterschiedlich großen Durchmessern in das rohrförmige Gehäuseteil 13 hinein. Die Kolbenanordnung 16 ist im Bereich des Kolbens 17 mit einer Ausnehmung 52 versehen. Die Ausnehmung 52 umschließt in der Endstellung der Kolbenanordnung 16 den dem Kolben 17 zugewandten Teilbereich des in das rohrförmige Gehäuseteil 13 ragenden, bodenseitigen Endstücks 11.

#### Patentansprüche

1. Hydraulischer Zylinder, dessen Gehäuse aus einem rohrförmigen Gehäuseteil und einem bodenseitigen sowie einem kopfseitigen Endstück gebildet ist, mit einer in dem Gehäuse verschiebbar gelagerten Kolbenanordnung, die durch das kopfseitige Endstück aus dem Gehäuse herausgeführt ist, sowie mit einer Wegmeßanordnung, die ein gehäusefestes und ein kolbenfestes Element aufweist und die ein elektrisches Signal abgibt, das ein Maß für die Lage der Kolbenanordnung bezüglich des Gehäuses ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer topfförmigen Ausnehmung (39) des bodenseitigen Endstücks (11) eine mit einem Element (30) der Wegmeßanordnung in Verbindung stehende Auswerteelektronik (40) angeordnet ist.
2. Hydraulischer Zylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das bodenseitige Endstück (11) in das rohrförmige Gehäuseteil (13) hineinragt und daß die Kolbenanordnung (16) mit einer Ausnehmung (52) versehen ist, die in der Endstellung der Kolbenanordnung (16) einen Teilbereich des in das rohrförmige Gehäuseteil (13) ragenden, bodenseitigen Endstücks (11) umschließt.
3. Hydraulischer Zylinder nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem bodenseitigen Endstück (11) ein an seinem freien Ende verschlossenes Rohr (32) gehalten ist und daß das Rohr (32) in eine Bohrung (33) der Kolbenanordnung (16) eintaucht.
4. Hydraulischer Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das bodenseitige Endstück (11), das rohrförmige Gehäuseteil (13) und das kopfseitige Endstück (12) des Gehäuses mit Kanälen (45, 46, 47) versehen sind, die ineinander übergehen, und daß die elektrischen Anschlußleitungen (49) der Wegmeßanordnung durch die Kanäle (45 bis 47) geführt und seitlich aus dem kopfseitigen Endstück (12) herausgeführt sind.
5. Hydraulischer Zylinder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Übergangsbereich zwischen zwei Kanälen (45 und 46, 46 und 47) Dichtmittel (43, 44) angeordnet sind.

